ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 AOÛT 1949.

PRÉSIDENCE DE M. MAURICE CAULLERY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Existence normale du césium chez les végétaux.* Note (*) de MM. **Gabriel Bertrand** et **Didier Bertrand.**

La présence possible du césium dans l'organisme des plantes n'a provoqué que de rares et très sommaires recherches. Dans le Mémoire où il décrit, avec toutes les explications désirables, sa belle découverte du rubidium dans les cendres de la Betterave et de quatre sur neuf autres espèces végétales, Grandeau a donné à entendre, par le titre et une des conclusions, qu'il croyait à l'existence du césium chez les plantes, mais sans fournir de preuve expérimentale à l'appui de cette opinion (¹). De leur côté Dubrunfaut et von Lippmann, qui ont beaucoup étudié la Betterave à sucre, ont avancé y avoir reconnu du césium, mais sans apporter non plus aucune démonstration (²). Plus récemment, Freundler a recherché, avec Mlle Mesnager, le césium dans les cendres de la Laminaire ; il n'en a pas trouvé (³). Par contre, il a soutenu, avec Mlle Pilaud, que les cendres de la Centaurée jaune (*Chlora perfoliata* L.) « renferment du césium à l'exclusion du rubidium » (⁴). Nous avons montré qu'il s'agissait là d'une erreur et expliqué comment celle-ci avait pu être commise (⁵).

On peut donc dire que l'on ne savait pas jusqu'aujourd'hui si le césium existe accidentellement ou à l'état normal dans l'organisme des végétaux et que l'on ignorait, dans un cas comme dans l'autre, en quelles proportions il pouvait s'y rencontrer.

(*) Séance du 17 août 1949.

(¹) *Ann. Chim. Phys.*, 3e série., 67, 1863, p. 155-236.

(²) *Die Chemie der Zuckerarten*, 3e éd., 1904. C'est dans cet ouvrage que l'assertion de Dubrunfaut est signalée.

(³) *Bull. Off. des Pêches*, 41, 1925, p. 47 et *Comptes rendus*, 182, 1926, p. 1158.

(⁴) *Bull. Soc. Chim. biol.*, 10, 1928, p. 1280-1281.

(⁵) *Comptes rendus*, 225, 1947, p. 1232-1234.

Cette méconnaissance était due principalement aux difficultés analytiques qui entravaient l'étude de tels problèmes. La méthode, en partie chimique et et en partie spectrographique, que nous avons réalisée pour la recherche et le dosage du rubidium dans les matériaux d'origine biologique, s'est trouvée applicable ici. Nous rappelons brièvement en quoi consiste cette méthode ([6]). Après minéralisation en deux temps des matériaux choisis et reprise des cendres par l'acide chlorhydrique, on élimine les alcalino-terreux par le phosphate d'ammoniac, puis l'excès de réactif phosphatique par le chlorure de plomb qui transforme en même temps les sulfates en chlorures; enfin, on précipite l'excès de plomb par l'hydrogène sulfuré et l'on chasse le chlorhydrate d'ammoniac formé au cours des opérations par volatilisation au-dessous du rouge. Il reste un mélange de chlorures alcalins où se trouve la totalité du césium.

D'après nos essais, la raie ultime 4555,5 Å permet de doser spectrographiquement ce métal alcalin jusqu'à la quantité minima de $0^{\gamma},2$, à condition d'opérer avec toutes les précautions que nous avons recommandées pour le rubidium et de tenir compte de la perturbation apportée par les autres métaux alcalins, en particulier le sodium, à la courbe-étalon du césium. La raie 4593,2, un peu moins sensible, n'est utilisable qu'à partir de 5^{γ} environ.

Dans le matériel d'origine végétale, il y a, comme nous l'avons constaté, toujours du baryum, dont la raie 4554 Å est très nette. Ne disposant pas d'un spectrographe assez dispersif (celui dont nous nous servons est du grand modèle de Féry, construit par Beaudouin), il nous a fallu doser d'abord le baryum, en utilisant la raie 5535 Å, remonter de ce résultat au degré d'intensité que posséderait la raie 4554 Å si le baryum n'était pas accompagné de césium, et déduire cette intensité de celle de l'ensemble des raies 4554 et 4555,5 pour avoir finalement la teneur en césium.

Nous avons examiné un lot de plus de 60 spectrogrammes obtenus à partir des parties aériennes totales de plantes phanérogames de nos dernières récoltes, et 5 spectrogrammes provenant de la dissection d'un Champignon, le *Paxillus involutus* Fries. Nous n'avons poursuivi cet examen jusqu'à l'exécution du dosage que dans les cas où la correction nécessitée par le baryum apparaissait assez faible. Dans les conditions où nous sommes placés, nous estimons que les teneurs en césium trouvées doivent être exactes, en général, à 10 ou 20 % près.

Pour les autres cas, nous nous sommes contentés, à l'aide d'un spectrographe plus dispersif que le nôtre (un appareil catalogué E 478, à optique de verre, de la maison Hilger) mis obligeamment à notre disposition, en cette circonstance, par le Laboratoire de Châtillon (Énergie atomique), de contrôler si la raie 4555,5 Å, caractéristique du césium, pouvait être mise directement en évidence. Nous avons opéré sur un échantillon de *Silene inflata* Sm. recueilli

---

([6]) *Comptes rendus*, **219**, 1944, p. 325-327.

au bord de la Sioule, à Châteauneuf (Indre-et-Loire). Le baryum y était abondant et, avec notre spectrographe, la raie gênante de ce métal couvrait généreusement celle du césium. Dans le nouveau spectrogramme de *Silene*, la séparation des deux raies a été obtenue de la manière la plus nette.

Les quantités de césium que nous avons rencontrées dans les 37 dosages que nous avons réalisés sur les plantes phanérogames ont varié de 3^{mg} (*Gnaphalium undulatum* L., *Erythræa centaurium* Pers.) à $88^{mg},5$ (*Verbena officinalis* L.) par kilogramme sec, la moyenne générale étant très voisine de 22^{mg}. Dans le Champignon, en tenant compte des proportions des cinq parties analysées et de leurs teneurs respectives en césium, nous avons calculé $22^{mg},8$ par kilogramme de substance sèche ([7]).

D'après l'ensemble des résultats rapportés ci-dessus, il est logique de compter désormais le césium parmi les oligoéléments de la matière végétale.

MICROBIOLOGIE. — *Sur les deux cycles évolutifs insexués des* Plasmodium *chez les paludéens*. Note de M. **Edmond Sergent**.

L'étude, par les zoologues, du microbe découvert par A. Laveran, en 1880, en Algérie, dans les globules rouges des paludéens, montra qu'il s'agissait d'un Sporozoaire, auquel on donna le nom générique de *Plasmodium*. Ce parasite se multiplie dans les hématies par un processus schizogonique qui, commençant au stade de trophozoïtes intraglobulaires, aboutit à la formation de schizontes et de gamétocytes. C'est pourquoi on le nomma communément hématozoaire, ou, mieux, hémocytozoaire.

Après la découverte, par R. Ross, en 1897-1898, aux Indes, du rôle des moustiques dans la transmission des paludismes, on établit que les gamétocytes ingurgités, en même temps que le sang des malades, par les moustiques piqueurs, deviennent, dans l'intestin de ces insectes, des gamètes, dont l'union forme des zygotes, lesquels produisent des sporozoïtes qui s'amassent dans les glandes salivaires des moustiques.

On croyait donc connaître l'histoire naturelle des *Plasmodium* et l'on considérait que leur vie suit un double cycle évolutif : insexué, schizogonique, chez le vertébré; sexué, sporogonique, chez le moustique.

Cependant un mystère subsistait : comment les sporozoïtes, minces fils de 12 à 15^{μ} de longueur, se transforment-ils chez le vertébré piqué par le moustique en jeunes trophozoïtes, petits anneaux de 2^{μ} environ de diamètre, logés dans des globules rouges?

Ce n'est que onze lustres après la découverte de A. Laveran, sept lustres après celle de R. Ross, qu'un coin du voile fut soulevé par les recherches de G. Raffaele à Rome (1934), C. G. Huff en Amérique (1935), S. P. James en

---

([7]) Les résultats détaillés paraîtront dans une publication ultérieure.

Angleterre (1937) et les autres travaux qu'elles suscitèrent. Il apparut que les sporozoïtes inoculés par la trompe du moustique dans les tissus du vertébré ne pénètrent pas dans les globules rouges, mais qu'ils envahissent des cellules du système histiocytaire et des jeunes cellules de la lignée érythroblastique. On désigne parfois l'ensemble de ces cellules sous le nom de cellules blanches (c'est-à-dire sans hémoglobine), par contraste avec l'expression de globules rouges. Dans les cellules blanches, les sporozoïtes se multiplient par voie de reproduction agame. Ainsi commence un premier cycle évolutif insexué de la Plasmodie chez le vertébré. On l'appelle cycle exérythrocytaire, ou endohistiocytaire. Comme il se développe dans des cellules sans hémoglobine, il ne produit pas de pigment. Des mérozoïtes, dits hémotropes, produits par les schizontes de ce cycle exérythrocytaire, vont pénétrer dans les globules rouges, et sont à l'origine du second cycle évolutif insexué des Plasmodies chez le vertébré, le cycle classique, intraglobulaire, pigmenté, connu depuis la découverte de A. Laveran.

Ainsi s'expliquent, par l'existence d'un cycle exérythrocytaire, les avatars des *Plasmodium* depuis le stade de sporozoïtes jusqu'à celui de jeunes trophozoïtes intraglobulaires.

On a d'abord cru que, dans la vie d'une souche de Plasmodie, le cycle exérythrocytaire ne représentait qu'une phase intermédiaire entre le cycle sexué sporogonique qui se déroule chez le moustique, et le cycle insexué schizogonique pigmenté qui se déroule dans les globules rouges du vertébré. Mais de nouvelles informations contredirent cette opinion. Des formes exérythrocytaires sont retrouvées longtemps après la fin de la période d'incubation, qui va du sporozoïte au jeune trophozoïte.

La présente Note apporte des observations probantes de formes exérythrocytaires vues chez des oiseaux infectés de *Plasmodium relictum* depuis des mois et des années. Parfois nombreuses, en pleine période de multiplication, elles sont semblables à celles qui ont été décrites dans les premières phases de l'infection paludéenne. Ceci prouve que les schizontes exérythrocytaires produisent non seulement des mérozoïtes hémétropes, mais aussi, sans cesse, des mérozoïtes histiotropes qui vont infecter de nouvelles cellules blanches.

La souche de *Plasmodium relictum* qui nous a procuré ces observations a été isolée en 1933 d'un moineau algérien, et a été conservée depuis lors par inoculation de sang de canari à canari, sans passage par le culex. Les canaris sont gardés dans des cages individuelles grillagées, placées dans un laboratoire grillagé lui-même, de façon à éviter toute inoculation accidentelle de sporozoïtes par piqûre de culex.

Chez onze canaris, morts de mort naturelle, au cours de recherches expérimentales d'un autre ordre sur l'infection paludéenne, que nous poursuivons, des formes exérythrocytaires ont été trouvées dans des frottis d'organes internes

prélevés à l'autopsie : le poumon, le foie, la rate, le muscle cardiaque, les reins, la tunique intestinale, le cerveau, la moelle osseuse.

Tous les canaris étaient porteurs de Plasmodies intraglobulaires. Sept sur onze étaient splénomégaliques.

Les formes exérythrocytaires les plus nombreuses qui ont été trouvées sont des éléments de chromatine sans cytoplasme, de contours anguleux, irréguliers, de tailles très inégales, de 0μ,1 à 1μ,2 de diamètre, se présentant en groupe à l'intérieur d'érythroblastes. D'autres éléments de moindre taille, intracellulaires ou libres, réunis en amas, sont d'autant plus petits qu'ils sont plus nombreux (minimum 1/10 de μ). Pas de pigment.

Sur les onze canaris présentant à l'autopsie des formes exérythrocytaires, deux avaient succombé au cours de l'accès aigu (13 jours et 20 jours après l'inoculation); chez les neuf autres, la mort était survenue au cours de la période métacritique d'infection latente. L'espace de temps écoulé entre l'inoculation infectante et la mort était :

4 mois et demi	11 mois et 3 semaines
8 mois	1 an, 2 mois, 1 semaine
8 mois et demi	1 an, 5 mois, 1 semaine
11 mois et 15 jours	2 ans, 3 semaines
11 mois et 3 semaines	

L'observation la plus instructive est celle du canari qui a succombé à une rechute deux ans et trois semaines après sa contamination. L'accès aigu de première invasion qui avait suivi son inoculation avec du sang infectant avait été de faible intensité. Or, il est mort certainement d'une rechute de paludisme, car on a vu des Plasmodies intraglobulaires du cycle pigmenté dans le sang et dans les huit organes internes examinés, et des formes exérythrocytaires ont été trouvées, nombreuses dans le muscle cardiaque et dans la tunique intestinale, assez nombreuses dans les reins, rares dans le foie. La rate était hypertrophiée. La durée de l'infection latente a correspondu au quart de la durée moyenne de la vie d'un canari (de 7 à 9 ans). Pendant cette longue infection latente, les deux cycles insexués de la Plasmodie avaient continué leurs cours, puisque la nécropsie nous a fait constater une véritable explosion parasitaire, à laquelle participaient à la fois des éléments intraglobulaires et des éléments exérythrocytaires.

En conclusion, un grand nombre de faits viennent corroborer peu à peu la conception moderne des deux cycles évolutifs insexués des Plasmodies chez les paludéens. Les Plasmodies ne seraient pas seulement des hématozoaires. Mais de nouvelles études sont nécessaires; les recherches, qui ont été poursuivies jusqu'ici, surtout sur les Plasmodies aviaires, sont malaisées, parce qu'en raison de la petite taille des oiseaux en expérience, on ne peut explorer commodément qu'à l'autopsie les organes internes où se déroule le cycle endohistiocytaire.

On ne peut pas suivre l'évolution des formes exérythrocytaires chez le même sujet, il faut le sacrifier ou attendre sa mort. Il faudra élucider aussi la question des « formes toxoplasmoïdes », souvent mêlées aux formes exérythrocytaires.

On peut résumer ainsi qu'il suit les conceptions actuelles : les générations alternantes des Plasmodies comportent un cycle sexué chez l'hôte-moustique et deux cycles insexués chez l'hôte-vertébré. Le premier cycle insexué, dit exérythrocytaire ou endohistiocytaire, sans pigment, se déroule dans les cellules du système histiocytaire et dans les érythroblastes. Il se continue pendant toute la durée de l'infection latente. Des mérozoïtes, issus des schizontes de ce premier cycle, allant parasiter des globules rouges, instaurent le second cycle insexué. Celui-ci, dit cycle intraglobulaire pigmenté, qui n'a pour siège que les hématies, engendre des schizontes et des gamétocytes ; il ne paraît pas produire, par voie régressive, des éléments susceptibles d'aller infecter les cellules du système histiocytaire ou les érythroblastes.

Les deux cycles insexués, endohistiocytaire et intraglobulaire, poursuivent tous deux leur évolution chez le même sujet, jusqu'à la mort ou la guérison de celui-ci. Ils continuent tous deux, aussi, leurs cours chez les sujets inoculés avec le sang de sujets infectés.

En somme, le cycle endohistiocytaire assure *la conservation de la souche* de Plasmodie chez le sujet paludéen, sous la forme d'infection latente, cachée dans les organes internes ; le cycle intraglobulaire assure *la perpétuation de l'espèce* de Plasmodie, en produisant des gamétocytes, qui parcourront un cycle évolutif sexué chez le moustique suceur de sang infecté.

PHYSIQUE COSMIQUE. — *Sur la théorie gyromagnétique.*

Note de MM. **Alexandre Dauvillier** et **Pierre Henry**.

E. Sucksdorff [1], utilisant la statistique de l'agitation magnétique relevée à Sodankylä de 1914 à 1934, a montré que l'activité était notablement réduite lorsque la Lune, Vénus ou Mercure se trouvaient au voisinage de l'axe Soleil-Terre. Il a conclu de cette apparente action d'*écran*, que l'émission corpusculaire solaire responsable de l'activité se propageait sensiblement en ligne droite avec une vitesse comparable à celle de la lumière.

Cette action d'écran ne peut se concevoir comme une occultation directement exercée par le corps céleste, les éclipses de Soleil et les *passages* étant très rares et de courte durée. Il ne saurait être dû qu'à l'action d'une vaste chevelure de lignes de force entourant un corps doué d'un moment magnétique comparable à celui du Globe. Il était intéressant de rapprocher cette interprétation des prévisions de la théorie gyromagnétique du magnétisme cosmique, telle

---

(1) *Sond. Sitz. Finn. Akad. Wiss.*, p. 101-115, Helsinki (1945).

qu'elle a été récemment formulée par Blackett [2], la masse et la vitesse de ces corps célestes différant grandement.

La période de rotation de Mercure est égale à sa période de révolution, soit 88 jours, mais sa masse est mal connue. La densité, calculée d'après les estimations données, varierait de 2,86 à 6,2. Or la planète ne peut avoir, selon nous, une densité inférieure à celle de la Lune et des météorites pierreuses. Adoptant 3,4, on trouve une masse $M = 2.10^{26}$ g avec le rayon $R = 25.10^{7}$ cm. Supposant qu'elle est constituée par une sphère homogène de Sima, ainsi que la Lune, on obtient, pour son moment cinétique, la valeur

$$U = \frac{2}{5} M R^2 \omega = 4.10^{36} \text{ C. G. S.}$$

Il en résulterait un moment magnétique $\mathfrak{M}$ égal à

$$\mathfrak{M} = 4.10^{21} \text{ gauss. cm}^3,$$

double de celui de la Lune et 10^4 fois moindre que celui de la Terre.

La période de rotation de Vénus, mal connue, est de l'ordre du mois. Adoptant cette valeur, la théorie gyromagnétique lui attribue un moment magnétique de l'ordre de $4,7.10^{22}$ gauss. cm³, dix fois plus grand que celui de Mercure. Rappelons que le moment magnétique de la Lune serait égal à 2.10^{21} gauss. cm³.

Il peut paraître douteux que d'aussi faibles moments magnétiques puissent rendre compte de l'effet observé par Sucksdorff. D'après l'hypothèse ferromagnétique [3], au contraire, ces corps célestes seraient doués d'un moment quelque mille fois plus grand, du même ordre que celui du Globe. (Lune : $\mathfrak{M} = 17.10^{23}$ gauss. cm³). L'épaisseur de lithosphère ferro-magnétique dépend de la profondeur à laquelle est atteint le point de Curie de la magnétite (20^{km} pour la Terre), et peut s'estimer d'après les mesures de radioactivité effectuées sur les roches terrestres et les météorites. La face insolée de Mercure demeure à une température inférieure à celle du point de Curie de la magnétite, tandis que son hémisphère obscur surpasse de peu le zéro absolu, mais la conductibilité thermique des roches est si faible que la chaleur radioactive interne entre seule ici en considération.

On sait que l'étude du magnétisme stellaire n'est pas davantage favorable à l'hypothèse gyromagnétique. Thiessen a observé l'an dernier la disparition, sans doute temporaire, du champ magnétique général du Soleil, découvert par G. Hale. H. W. Babcock a découvert des étoiles variables du type A dont le champ polaire, très élevé, voisin de 8000 gauss, s'inverse avec la période en

---

(2) *Nature*, **159**, 1947, p. 658-666.

(3) A. DAUVILLIER, *Comptes rendus*, **210**, 1940, p. 177; **225**, 1947, p. 839; **227**, 1948, p. 1003.

un temps aussi court qu'une dizaine de jours. Ces faits montrent que le moment magnétique des corps célestes n'est pas proportionnel à leur moment de rotation.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles recherches sur le nickel de Raney et l'hydrogénation des cétones spécialement αβ-éthyléniques.* Note de MM. **Raymond Cornubert** et **Jean Phélisse.**

De nouvelles études ont apporté les résultats suivants :

1° *Catalyseurs de grande activité.* — Une étude systématique des différents facteurs qui régissent l'attaque des alliages Al-Ni par une lessive de soude, nous a montré l'influence majeure, d'abord de la teneur en nickel, ensuite de la granulation des alliages à 50 %, du lavage enfin, puis l'influence mineure ou nulle des autres variables. Nous sommes ainsi arrivés à mettre au point des techniques conduisant à des catalyseurs reproductibles agissant à la vitesse maximum (que nous dénommons X20 et X50 suivant la teneur de l'alliage attaqué) travaillant plus rapidement que l'alliage qui nous semble actuellement le plus systématisé, le nickel W7 d'Adkins et Billica (1), tout au moins pour autant que nous avons pu reproduire ce dernier. C'est ainsi que 4^{g} d'acide cinnamique dissous dans 100$^{cm^3}$ d'alcool ont été hydrogénés à la pression atmosphérique en sept minutes avec le X20, en treize minutes avec le X50 et en vingt-quatre minutes avec le W7 (5^{g} de nickel ont été employés dans chaque cas). Nous préparons ces catalyseurs de la façon suivante :

X20 : 25^{g} de copeaux d'alliages à 20 % de nickel sont introduits avec 100$^{cm^3}$ d'eau dans un erlenmeyer d'un litre muni d'un thermomètre et d'un agitateur mécanique et refroidi par un bain d'eau courante. On introduit ensuite goutte à goutte 100$^{cm^3}$ de lessive de soude à 50 % de façon que la température d'attaque se maintienne à 40-45°. Quand toute cette soude est ajoutée et que l'effervescence paraît terminée, on verse en une seule fois 200$^{cm^3}$ de solution de soude à 35 %. On abandonne alors pendant trente minutes à 40° en chauffant ou refroidissant quand cela est nécessaire. Le catalyseur est lavé une fois par décantation avec 400$^{cm^3}$ d'eau, puis trois fois avec 50$^{cm^3}$ d'alcool à 95° à chaque fois et est enfin soumis à la saturation en hydrogène.

X50 : dans un erlenmeyer d'un litre contenant 100$^{cm^3}$ de lessive de soude à 30 %, on introduit 10^{g} d'alliage à 50 % de granulation 200, ceci par portions de 2^{g} toutes les 10 minutes ; après la dernière addition, on abandonne pendant 10 minutes, on porte sur le bain-marie bouillant pendant 30 minutes, on décante la solution d'aluminate, on lave le nickel avec 400$^{cm^3}$ d'eau et trois fois avec 50$^{cm^3}$ d'alcool à 95° à chaque fois. Puis le catalyseur est mis en suspension dans 100$^{cm^3}$ d'alcool à 95 et est soumis à la saturation préalable en hydrogène.

(1) *J. Amer. Chem. Soc.*, 70, 1948, p. 695.

2° *Hydrogénation de la quinone.* — Nous avons indiqué précédemment que l'hydrogénation de la benzylidène-acétone dans l'alcool en présence de 0,22 % de chloroforme, ne conduisait qu'à la benzyl-acétone et non plus au benzylisopropanol (²); nous avons montré aussi que l'acide chlorhydrique était responsable de cet arrêt de l'hydrogénation. Nous avons alors songé à utiliser cette méthode pour essayer d'apporter une contribution à l'étude de l'hydrogénation de la quinone qui jusqu'ici a fourni l'hydroquinone; peut-être, suivant la formule de Fittig, était-il possible, par un nickel *chloroformé*, de convertir la quinone en 1.4-dicétocyclohexane. L'expérience n'a conduit qu'à l'hydroquinone. Mais, craignant que l'acide chlorhydrique engendré aux dépens du chloroforme, n'intervienne catalytiquement au point de vue structural, comme l'un de nous l'a constaté maintes fois chez des dérivés disubstitués en α et α' de la série cyclohexanique, et bien qu'il s'agisse de questions différentes, nous avons songé à remplacer l'acide chlorhydrique issu du chloroforme par l'anhydride carbonique. A cet effet les nickels de Raney prêts à travailler ont été soumis à l'influence d'un courant pur et sec de ce gaz. La quinone a été convertie en hydroquinone.

3° *Hydrogénation de la benzylidèneacétone.* — Une étude systématique des nickels de Raney carboniques a montré à propos de ce corps, que la vitesse d'hydrogénation de la liaison double n'est pas modifiée du fait de la carbonatation, mais que l'hydrogénation du carbonyle subit un ralentissement considérable. Ceci accroît la sélectivité par rapport à un catalyseur non carbonaté et facilite la séparation de la cétone saturée à attendre, la benzylacétone, lorsqu'on arrête l'hydrogénation à la fixation d'une molécule d'hydrogène. Ce résultat a été retrouvé avec la dibenzylidène-acétone et la difurfurylidène-acétone. Il faut noter qu'une neutralisation par l'acide acétique est ici beaucoup moins efficace que l'action de l'anhydride carbonique.

Il a de plus été observé que les nickels provenant d'alliages à 20 % sont nettement plus sélectifs, après carbonatation, que ceux provenant d'alliages à 50 %. Par ailleurs, les catalyseurs issus d'alliages à 20 %, non carbonatés, hydrogènent un peu plus rapidement la liaison double et moins rapidement le carbonyle que les catalyseurs fabriqués avec des alliages à 50 %.

En dehors de toute carbonatation, il est apparu que la sélectivité, lors de l'hydrogénation de la benzylidèneacétone, est d'autant plus grande que le catalyseur est plus lavé; ceci s'explique par le fait que le lavage élimine l'alcali qui, d'après Delépine et Horeau (³), constitue l'agent activant de l'hydrogénation du carbonyle; l'élimination de l'alcali n'affecte au contraire que très peu la vitesse d'hydrogénation de la double liaison.

4. *Hydrogénation de l'$\alpha\alpha'$-dibenzylcyclohexanone* F 122°. — Ce qui précède

---

(²) *Comptes rendus*, 227, 1948, p. 1131.

(³) *Bull. Soc. chim. France*, (5), **4**, 1937, p. 31.

a été illustré en particulier par les résultats qui suivent relatifs à l'hydrogénation de 2g de cette cétone; les temps ici concernent la fixation d'une molécule d'hydrogène.

X 20....................	25 min	A lavé 5 fois............	160 min
X 50....................	45 »	» 12 fois............	960 »
A lavé 1 fois..............	55 »	» 12 fois et neutralisé par l'acide acétique.....	∞

Ce catalyseur A a été obtenu à partir de 10g d'alliage à 50 %, de granulation 200, en attaquant par la soude à 30 % et en ajoutant 2g d'alliage toutes les 5 minutes.

M. **Ernst Gäumann** fait hommage de son ouvrage *Die Pilze*.

PLIS CACHETÉS.

M. **Xavier Séjourné** demande l'ouverture d'un pli cacheté reçu dans la séance du 11 octobre 1948 et enregistré sous le n° 12.477.

Ce pli, ouvert en séance par M. le Président, contient une Note intitulée : *Étude de la nébulosité zodiacale*.

(Renvoi à la Section d'Astronomie.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale parmi les pièces de la Correspondance, un fascicule polycopié : *Bulletin géologique de Madagascar*, n° 1.

GÉOMÉTRIE DIFFÉRENTIELLE. — *Les développantes généralisées du second ordre d'une courbe plane.* Note de M. **Gabriel Viguier**, transmise par M. Élie Cartan.

Nous considérons une courbe plane (M) : $x(t)$, $y(t)$ à laquelle nous associons la courbe adjointe (L) : $F(t)$, $G(t)$; la paramétrisation choisie est la même pour les deux courbes.

Sur la tangente en M à (M) on porte le segment $\overline{MN} = \tau(t)$, d'où une courbe (N) dite *développante généralisée ordinaire*; sur la tangente en N à cette dernière, on porte $\overline{NP} = \chi(t)$, d'où une courbe (P) dont la tangente doit passer par le point L correspondant de la courbe-adjointe. La courbe (P) sera appelée *développante généralisée du second ordre* de la courbe-base (M).

Désignant par σ l'élément d'arc de la courbe-base, par σ_1 l'élément d'arc de

la développante (N), nous utilisons les notations

$$\begin{matrix}\cos\\ \sin\end{matrix}\alpha = \frac{d\overrightarrow{M}}{d\sigma}, \qquad \begin{matrix}\cos\\ \sin\end{matrix}\beta = \frac{d\overrightarrow{N}}{d\sigma_1} \qquad \text{avec} \quad \sigma_1'^2 = \chi'^2\tau^2 + (\sigma' + \tau')^2.$$

D'autre part, il nous faut introduire les quantités vectorielles suivantes :

$$\omega_1 = \overrightarrow{ML} \wedge \frac{d\overrightarrow{M}}{d\sigma}\sigma'; \qquad \omega_2 = \overrightarrow{ML} \wedge \frac{d^2\overrightarrow{M}}{d\sigma^2}\frac{\sigma'^2}{\alpha'}.$$

La mise en équation du problème géométrique, précédemment défini, conduit à l'équation

$$(1) \qquad A(\chi' + \sigma_1') - \beta'\chi(\sigma_1' - B) = 0.$$

avec

$$(2) \qquad \left\{\begin{array}{l} A = \omega_1(\tau' + \sigma') - \alpha'\tau(\sigma'\tau - \omega_2),\\ B = (\omega_2 - \sigma'\tau)(\tau' + \sigma') - \omega_1\alpha'\tau.\end{array}\right.$$

Remarquons que nous avons, dans des études antérieures ([1]), signalé le cas $A = 0$, qui donne une équation de Riccati en $\tau(t)$ et le cas $B = 0$ qui fournit une équation du type Abel en $\tau(t)$. Il est remarquable de constater, dans le problème général, que connaissant une développante (N), la détermination de (P) se ramène à l'étude d'une équation de Riccati; on n'a donc pas une seule courbe (P), mais toute une famille de courbes projectivement égales.

Si maintenant nous envisageons le cas particulier $\chi(t) = -\sigma_1(t)$, c'est-à-dire celui où la développante généralisée (P) se réduit à une développante classique de la courbe (N), l'équation (1) se ramène à la forme

$$(3) \qquad B\sigma_1'' - \sigma_1(B' + \sigma_1'^2) = 0,$$

équation différentielle du second ordre en $\tau(t)$ qui fournit la développante (N) associée à la courbe-base (M).

Comme autre cas particulier, signalons celui pour lequel la normale en N à la courbe (N) passe par le point L. La développante (P) est alors déterminée par l'équation de Riccati réduite

$$\chi' - \frac{\beta'}{\lambda}\chi^2 + \sigma_1' = 0, \qquad \text{où} \quad \lambda^2 = \omega_1^2 + (\omega_2 - \sigma'\tau)^2,$$

équation que nous avons déjà rencontrée.

La rapprochant de la forme réduite de M. É. Cartan ([2])

$$\chi' + P\chi^2 + 1 = 0,$$

([1]) *Ann. Fac. Sc. Toulouse*, 59, 1945, fasc. IX, p. 1; *Comptes rendus*, 227, 1948, p. 1073.

([2]) *Théorie des espaces à connexion projective*, Paris, 1937.

nous arrivons au résultat suivant : pour deux développantes (N) à paramétrisation isométrique nous avons entre les distances $\overline{NL}$ et $\overline{N^*L^*}$ correspondantes, la relation

$$\frac{\overline{NL}}{\overline{N^*L^*}} = \frac{\rho_1^*}{\rho_1} \cdot \frac{\sigma'^*}{\sigma'} \qquad (\sigma'_1 = \sigma'^*_1 = 1).$$

GÉOMÉTRIE DIFFÉRENTIELLE. — *Formes différentielles et métrique hermitienne sans torsion. I. Structure complexe, formes pures.* Note de MM. **Beno Eckmann** et **Heinrich Guggenheimer**, transmise par M. Élie Cartan.

Dans cette Note et une Note suivante nous indiquerons une série de formules et de relations de caractère purement local concernant les formes différentielles dans un espace à métrique hermitienne sans torsion ([1]). Ces résultats seront utilisés dans des Notes ultérieures pour établir des propriétés topologiques qu'entraîne l'existence d'une telle métrique dans une variété complexe close; nous généraliserons et simplifierons ainsi la théorie de Hodge ([2]) sur la structure homologique des variétés algébriques. Les détails des énoncés et des démonstrations seront publiés dans un Mémoire en préparation.

1. Considérons l'espace numérique R^{2m} des $2m$ variables réelles $x_1, \ldots, x_{2m}$ comme espace E^m de m variables complexes $z_1, \ldots, z_m$ en posant $z_j = x_{2j-1} + ix_{2j}$, $j = 1, \ldots, m$. R^{2m} peut alors être décrit par les $2m$ variables $z_1, \ldots, z_m$, $\bar{z}_1, \ldots, \bar{z}_m$ (où $\bar{z}_j$ est le complexe conjugué de z_j), en ce sens que toute fonction dans R^{2m} est une fonction des z_j, $\bar{z}_j$ et inversement. Parmi les transformations de coordonnées différentiables dans R^{2m} qui font passer des z_j, $\bar{z}_j$ à de nouvelles coordonnées complexes ζ_j, $\bar{\zeta}_j$, bornons-nous à celles où les ζ_j s'expriment comme fonctions des $z_1, \ldots, z_m$ seules (donc les $\bar{\zeta}_j$ des $\bar{z}_1, \ldots, \bar{z}_m$ seules); elles correspondent à des *transformations analytiques* dans E^m, données par m fonctions analytiques $\zeta_j = f_j(z_1, \ldots, z_m)$ à Jacobien $\neq 0$. Nous dirons que les coordonnées ζ_j, $\bar{\zeta}_j$ définissent dans R^{2m} la même *structure complexe* que les z_j, $\bar{z}_j$. Par une propriété d'un tenseur ou d'une forme différentielle dans R^{2m} relative à cette structure complexe, on entend une propriété invariante dans ces transformations particulières.

2. Nous écrirons $z_{m+1}, \ldots, z_{2m}$ au lieu de $\bar{z}_1, \ldots, \bar{z}_m$. Soit

$$\varphi^p = \Sigma A_{\nu_1 \ldots \nu_p} dz_{\nu_1} \ldots dz_{\nu_p}$$

([1]) Ces métriques ont été examinées par E. Kähler, *Abh. Math. Sem. Hamburg*, **9**, 1933, p. 173-186.

([2]) W. V. D. Hodge, *The theory and application of harmonic integrals* (Cambridge, 1941), Chap. IV. Notre procédé a également été proposé et esquissé par A. Weil (*Comment. Math. Helv.*, **20**, 1947, p. 110-116). Nous avons adopté ici la plupart des notations de Weil.

une forme différentielle extérieure dans R^{2m} de degré p, $0 \leq p \leq 2m$, appelée aussi tout court une p-forme; les coefficients $A_{\nu_1 \ldots \nu_p}$, fonctions complexes différentiables des z_j, $\bar{z}_j$, constituent un tenseur covariant antisymétrique, et la somme s'étend à toutes les combinaisons $\nu_1, \ldots, \nu_p$ de $1, \ldots, 2m$, chacune prise une seule fois dans un arrangement arbitraire. Une p-forme φ^p sera dite *pure*, si tous les termes $\neq 0$ sont du même degré par rapport aux $d\bar{z}_j = dz_{m+j}$ seuls; cette notion, ainsi que ce degré que nous appellerons *le type de la forme pure* φ^p, a un sens invariant relatif à la structure complexe donnée dans R^{2m}. Toute forme φ^p se décompose de façon unique en une somme de formes pures $\varphi^p_{(h)}$ de type $h = 0, 1, \ldots, p$.

Dans l'espace linéaire Φ^p de toutes les p-formes nous définissons un opérateur additif C en posant pour les p-formes pures $\varphi^p_{(h)}$ de type h

$$C\varphi^p_{(h)} = i^p(-1)^h \varphi^p_{(h)}. \qquad \text{(I.1)}$$

C est un isomorphisme de Φ^p sur lui-même avec $CC = (-1)^p$; $C\varphi^p_{(h)}$ est de type $p - h$.

3. Soient $d\varphi^p$ la différentielle extérieure de φ^p, $\star\varphi^p$ la forme adjointe de φ^p par rapport à une métrique riemannienne donnée dans R^{2m}, δ l'opérateur $\star d \star$ et $\Delta = d\delta + \delta d$ l'opérateur généralisant celui de Laplace-Beltrami ([3]); si $\Delta\varphi^p = 0$, φ^p est dite *harmonique*. Nous supposons en particulier que la métrique envisagée correspond à une métrique hermitienne dans E^m, c'est-à-dire qu'elle est de la forme

$$ds^2 = \sum_{j,k=1}^{m} g_{jm+k}(dz_j\, dz_{m+k}), \qquad g_{km+j} = \bar{g}_{jm+k}; \qquad \text{(I.2)}$$

la parenthèse désigne le produit *ordinaire* des différentielles.

Les transformés des opérateurs d, $\star$, δ et Δ par C seront désignés par $\tilde{d}$, $\tilde{\star}$, $\tilde{\delta}$ et $\tilde{\Delta}$ respectivement, par exemple $\tilde{d} = C^{-1}dC$. Ces opérateurs obéissent aux mêmes règles élémentaires que les premiers, par exemple $\tilde{d}\tilde{d} = 0$, $\tilde{\delta} = \tilde{\star}\,\tilde{d}\,\tilde{\star}, \ldots$ De plus, on vérifie facilement que $\tilde{d}d + d\tilde{d} = 0$, $\tilde{\delta}\delta + \delta\tilde{\delta} = 0$ et $\tilde{\star} = \star$ (c'est-à-dire $C\star = \star C$). Pour une forme pure $\varphi^p_{(h)}$, $d\varphi^p_{(h)} = 0$ équivaut à $\tilde{d}\varphi^p_{(h)} = 0$, et il en est de même pour δ et $\tilde{\delta}$.

4. La métrique hermitienne I.2 est dite *sans torsion* ([4]), si

$$\frac{\partial g_{jk+m}}{\partial z_l} - \frac{\partial g_{lk+m}}{\partial z_j} = 0$$

([3]) Pour les définitions et les propriétés de ces opérateurs, *voir* par exemple G. DE RHAM et P. BIDAL, *Comment. Math. Helv.*, 19, 1946, p. 1-49 et G. DE RHAM, *Ann. de Grenoble*, 22, 1946, p. 135-152. La définition de $\star\varphi^p$ (noté φ^{p*} dans les Mémoires cités) est à compléter en remplaçant les coefficients de φ^p, qui sont ici complexes, par leurs complexes conjugués.

pour tous les indices j, k, $l = 1, 2, \ldots, m$. On déduit de cette condition des propriétés remarquables (relatives à la structure complexe) des symboles de Christoffel et du tenseur de courbure, par exemple $R_{\varkappa\lambda,\mu\nu} \neq 0$ seulement si dans les deux couples $\varkappa\lambda$ et $\mu\nu$ un indice est $\leq m$ et l'autre $> m$. En utilisant ce fait et l'expression explicite des opérateurs Δ et $\tilde{\Delta}$, on démontre que $\Delta = \tilde{\Delta}$ (ou $C\Delta = \Delta C$), et que Δ appliqué à une forme pure donne une forme pure du même type. D'où les théorèmes :

(I.3) *Si φ^p est harmonique, $C\varphi^p$ l'est aussi.*

(I.4) *Si $\varphi^p = \sum_{h=0}^{p} \varphi^p_{(h)}$ est harmonique, alors chaque composante pure $\varphi^p_{(h)}$ de φ^p l'est aussi.*

ASTROPHYSIQUE. — *Observations photométriques dans le proche infrarouge de l'éclipse de Lune du 13 avril 1949.* Note de Melle **Marie Bloch** et M. **René Falgon**, présentée par M. André Danjon.

Nous avons mesuré la brillance de la surface lunaire au moyen du convertisseur d'images que MM. Déjardin et Falgon ont décrit dans une Note précédente [1]. Cet oculaire était monté derrière l'Équatorial Coudé de l'Observatoire de Lyon (32^{cm} d'ouverture, $7^{m},75$ de distance focale) et la photocathode se trouvait au cercle oculaire. Un écran de cellophane noire, placée en avant de ce récepteur, coupait le rayonnement au-dessous de 7000 Å et, de la sorte, la sensibilité de l'appareil s'étendait de 7000 à 10000 Å, avec un maximun de 8400 Å. La brillance de l'image transformée, visible en vert sur l'anode fluorescente, était alors mesurée au moyen d'un photomètre universel, sans écran diffusant, de Fabry et Buisson.

Le point de visée était Képler, et la surface observée était limitée, à l'Est, par le bord de la Lune, à l'Ouest, par un cercle d'environ $15',5$; sa grandeur était à peu près 56 % de la surface lunaire.

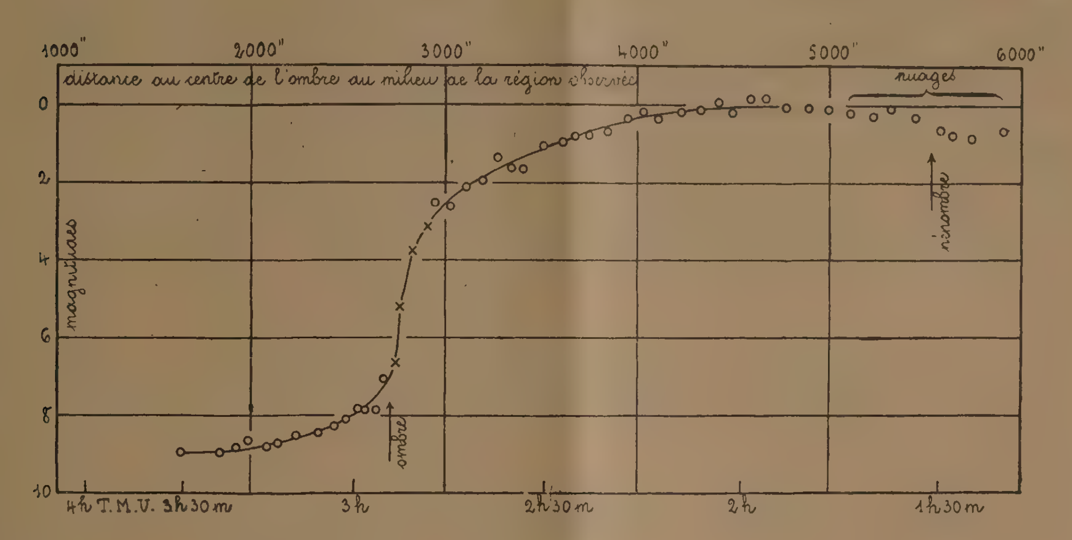
Les observations ont été faites alternativement par chacun de nous et les résultats sont donnés par la figure ci-contre. Ils ont été corrigés de l'absorption exercée par une atmosphère *pure*, attribuable uniquement à la diffusion moléculaire. La correction est d'ailleurs fort petite pour 8400 Å. Chaque point représente la moyenne de deux mesures faites par l'un et l'autre des observateurs. Quatre pointés individuels ont pourtant été marqués (par des croix) au moment de la chute brusque de la brillance.

Nous trouvons ainsi, au début de la totalité, une diminution de lumière de neuf magnitudes, qui correspondrait à une éclipse sombre. Mais nous devons signaler que les conditions atmosphériques d'observation n'ont pas été

---

(1) *Comptes rendus*, **228**, 1949, p. 1417.

parfaites. Au début de la nuit le ciel était couvert. Il s'est dégagé progressivement, mais, au commencement de la pénombre, un léger voile de cirrus persistait encore, et le zéro de notre courbe ne correspond peut-ête pas



exactement à la brillance vraie de la surface lunaire; dans ce cas l'amplitude mesurée serait un peu trop faible. Par contre, nous avons dû arrêter nos observations peu après le commencement de la totalité car la Lune, déjà à 75° du zénith, plongeait dans la brume. Il est ainsi fort probable que la densité de l'ombre a été surestimée à la fin des mesures.

ASTROPHYSIQUE. — *La courbure des couches de l'atmosphère solaire, son incidence sur l'assombrissement et sur la fonction* J. Note de M. **Paul Proisy**, présentée par M. André Danjon.

L'assombrissement d'une radiation à la surface d'une atmosphère stellaire s'écrit en toute rigueur (θ_0 définissant la position du point)

(1) $$\frac{I}{I_0}(0, \theta_0) = \int_0^\infty \left(\frac{J}{I_0}\right) \sec\theta \exp\left(-\int_0^\tau \sec\theta \, d\tau\right) d\tau.$$

Dans une atmosphère dont on néglige la courbure des couches, θ restant égal à θ_0,

(2) $$\frac{I}{I_0}(0, \theta_0) = \int_0^\infty \left(\frac{J}{I_0}\right) \sec\theta_0 \exp(-\tau \sec\theta_0) \, d\tau,$$

et l'on est conduit [1] pour I/I_0 et $J(\tau)$ à des expressions de la forme

(3) $$\frac{I}{I_0} = A + B\cos\theta + C\cos^2\theta,$$

---

[1] D. Chalonge et V. Kourganoff, *Annales d'Asprophysique*, 9, 1946, p. 69.

et

$$\frac{J}{I_0} = A - B\tau + C\frac{\tau^2}{2}. \tag{4}$$

1. J'ai indiqué quel assombrissement on doit observer lorsque l'atmosphère est sphérique ([2]). Le résultat, indépendant des conditions de l'équilibre radiatif considéré alors pour une étude particulière, reste valable quelles que soient les propriétés de la masse gazeuse, pourvu qu'elles admettent la symétrie de révolution, et qu'elles varient sans discontinuité. La loi générale est un polynome de degré n en $\cos\theta$ avec des termes supplémentaires qui, dans le cas le plus simple, peuvent être limités au terme

$$-a_1 \sin^2\theta \,\mathrm{Ltg}\left(\frac{\theta}{2}\right),$$

— ou en fonction de $\cos\theta$: $-\left(\frac{a_1}{2}\right)(1-\cos^2\theta)\,\mathrm{L}\frac{(1-\cos\theta)}{(1+\cos\theta)}$ —,

n étant alors égal à 2 [*cf.* ([2])]

$$\frac{I}{I_0} = \alpha + \beta\cos\theta - k'\cos^2\theta - \left(\frac{a_1}{2}\right)(1-\cos^2\theta)\,\mathrm{L}\frac{(1-\cos\theta)}{(1+\cos\theta)}. \tag{5}$$

La contribution de la courbure à l'assombrissement s'écrit donc

$$(\alpha - A) + (\beta - B)\cos\theta - (k' + C)\cos^2\theta - a_1\sin^2\theta\,\mathrm{Logtg}\frac{\theta}{2}, \tag{6}$$

on déduit aisément ses variations de celles de $-a_1\sin^2\theta\,\mathrm{Logtg}(\theta/2)$ indiquées dans ([2]). Le résultat du calcul de l'influence de la courbure sur le rayonnement près du bord solaire ([3]) confirme ces variations.

2. La courbure des couches conduit à substituer (1) à (2), soit à multiplier J/I_0 par

$$R_{(\tau,\theta)} = \frac{\sec\theta \exp\left(-\int_0^{\tau}\sec\theta\, d\tau\right)}{\sec\theta_0 \exp(-\tau\sec\theta_0)}.$$

A. La comparaison de la contribution des couches au rayonnement dans des atmosphères sphériques et planes ([3]) nous a fait connaître le signe de $\sec\theta\exp\left(-\int_0^{\tau}\sec\theta\,d\tau\right) - \sec\theta_0\exp(-\tau\sec\theta_0)$: dans les couches supérieures ($\tau < \tau_0$ variable avec θ_0, un calcul approché donne $\tau_0 = \cos\theta_0$) cette quantité est > 0, c'est-à-dire que $R_{(\tau,\theta)}$ y est > 1, d'où un *renforcement apparent* de J dans ces couches; dans les couches profondes, au contraire, ($\tau > \tau_0$) $R_{(\tau,\theta)} < 1$, d'où une *diminution apparente* de J.

([2]) *Comptes rendus*, **224**, 1947, p. 1479.

([3]) *Comptes rendus*, **228**, 1949, p. 1102.

Ce résultat peut expliquer en partie les variations de J dans les couches supérieures ($\tau < 0,2$) introduites par Unsöld (4) pour lever certains désaccords, il permet en outre de les préciser. Ces variations *apparentes* résultant de la courbure varient d'un point à un autre : le renforcement apparent de J s'étend de $\tau = 0$ à $\tau_0 \approx \cos\theta_0$, et la diminution au delà de τ_0. Dans le cas du Soleil, ces variations sont absolument négligeables sur la plus grande partie du disque; elles deviennent sensibles près du bord ($\cos\theta_0 \leq 0,2$).

B. Pour remédier à des imperfections du polynome [4], Kourganoff propose [5] une fonction $J(\tau)$ *empirique* plus satisfaisante, qui revient à introduire dans l'expression de I/I_0 des termes en $L(1+\cos\theta/\cos\theta_0)$. (On remarquera la ressemblance de ce terme avec notre terme supplémentaire obtenu par voie théorique, en faisant le minimum d'hypothèses.)

Tout ce qui précède montre qu'on obtient une amélioration des résultats sans modifier J, en tenant compte de l'influence de la courbure des couches : c'est alors $JR(\tau, \theta)$ qui intervient, et cette quantité est fonction de τ et de θ, et non de τ seul.

3. L'expression de la loi d'assombrissement ne permet pas de définir une solution unique pour JR/I_0 fonction de τ et de θ; mais pour tenir compte de la manière dont les termes en θ s'introduisent dans cette expression, il est indiqué de traiter séparément les termes de I/I_0 qui résultent de la courbure des couches, et de retenir pour I/I_0 notre expression théorique (5) ou une des solutions plus complètes indiquées dans [2], pour J/I_0 l'expression (4), et pour $(J/I_0)R(\tau, \theta)$

$$(7) \qquad \alpha + (\beta - B)\cos\theta - (k' + C)\cos^2\theta - a_1 \sin^2\theta \, L\,\mathrm{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) + B\tau + C\frac{\tau^2}{2};$$

ces expressions vérifient (1) et améliorent les résultats obtenus.

ASTROPHYSIQUE. — *Découverte d'une Nova dans la constellation de l'Écu.* Note (*) de M. **Charles Bertaud**, présentée par M. André Danjon.

L'examen stéréoscopique, le 1er août 1949, d'une plaque posée le 31 juillet entre 22h33m et 22h53m, T. U., m'a montré l'existence d'une Nova de magnitude photographique 9,7, qui se trouvait aussi sur un deuxième cliché posé au même instant. La plaque à laquelle était comparée celle du 31 juillet couvrait la même région du ciel et avait été obtenue avec le même appareil en novembre 1948. Bien qu'atteignant la 13e grandeur environ, elle ne montrait rien à l'emplacement de l'objet considéré.

---

(4) *Zeitschrift für Naturforschung*, 3 a, 1948, p. 486.

(5) *Comptes rendus*, 228, 1949, p. 2011.

(*) Séance du 17 août 1949.

Cette étoile, observée le soir du 1er août, accusait déjà une augmentation d'éclat de plus d'une demi-grandeur, laissant prévoir qu'elle était dans la phase croissante, vraisemblablement à proximité de son maximum. Un spectrogramme obtenu le 3 août par M. Ch. Fehrenbach, à l'Observatoire de Haute-Provence, confirmait le caractère de Nova. La raie brillante Hα était intense et une autre émission existait probablement dans le spectre.

La position approchée est la suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 18^h 50^m 59^s, \\ \delta = -4^\circ 19{,}'7, \end{array} \right. \quad (\text{Equ. } 1900{,}0),$$

d'où les coordonnées galactiques dans le système des tables d'Ohlsson :

$$\lambda = 357^\circ{,}1, \quad \beta = -4^\circ{,}4.$$

Elle se trouve près de λ Aquilæ en bordure d'une des parties les plus brillantes de la Voie Lactée, le nuage stellaire de l'Écu. Deux autres novæ sont apparues à proximité, l'une en 1905 (Nova Aquilæ n° 2) et la seconde en 1927 (EI Aquilæ), toutes deux novæ à évolution rapide, découvertes respectivement par MM. Fleming et Max Wolf et ayant atteint, au maximum, les magnitudes 8,2 et 6,4. La Nova est invisible sur 46 clichés de la collection de l'Observatoire de Meudon pris dans cette région du 13 juillet 1945 au 5 novembre 1948, avec des poses moyennes de 15 minutes pouvant atteindre une grandeur voisine de 13. Pour huit de ces clichés, la pose était suffisante pour obtenir une magnitude limite de 14,5. De plus, la nova ne se trouve pas sur la Carte du Ciel, zone —5° de San Fernando, cliché du 1er août 1921, magnitude limite voisine de 14, ni sur la carte de Franklin-Adams du 3 août 1910, qui atteint la grandeur 16,5 environ.

Depuis sa découverte, la Nova a été régulièrement observée par moi-même et M. F. Baldet chaque nuit où le temps était favorable; mais nous avons été gênés par la Lune à partir du 6 août. 31 clichés ont été obtenus jusqu'au 15 août compris et mesurés photométriquement par nous deux (méthode des diamètres pour deux instruments et méthode extrafocale pour un troisième). Les instruments employés ont été les suivants : un triplet Zeiss ($D = 17^{cm}$, $F = 120^{cm}$), un Dogmar Goerz ($D = 11^{cm}$, $F = 49^{cm}$) et un objectif Voigtländer, en extrafocale ($D = 13^{cm}$, $F = 60^{cm}$). Les magnitudes photographiques des étoiles de référence ont été extraites du *Henry Draper Catalogue*. Le tableau qui suit donne la magnitude photographique, moyenne de nos déterminations, et le nombre N de clichés mesurés. Les plaques employées étaient des Guilleminot Superfulgur.

MAGNITUDES PHOTOGRAPHIQUES.

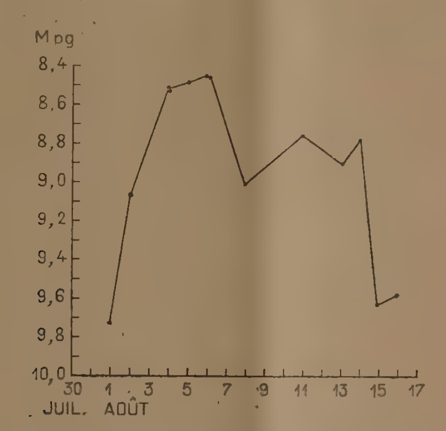
1° *Étoiles de comparaison.*

N° HDC.	m_{pg}.	N° HDC.	m_{pg}.
176118	8,05	175705	9,0
175546	8,6	175750	9,9
175560	8,95	175547	10,35

2° *Nova.*

Date.	T. U.	m_{pg}.	N.	Date.	T. U.	m_{pg}.	N.
1949 Juillet...	31,95	9,73	1	1949 Août.....	7,93	9,01	1
1949 Août...	1,97	9,07	2	»	10,89	8,76	2
» ...	3,91	8,51	1	»	12,88	8,90	3
» ...	3,99	8,53	2	»	13,88	8,78	3
» ...	5,02	8,48	3	»	14,88	9,63	3
» ...	5,91	8,45	1	»	15,88	9,58	3
» ...	6,06	8,46	3				

Nous avons conservé le chiffre des centièmes pour les magnitudes comme résultant de l'interpolation graphique. L'erreur quadratique moyenne interne de nos mesures est de $\pm 0^m,04$.



Courbe de lumière photographique de la Nova.

La figure ci-dessus donne la courbe de lumière correspondante. Le maximum a été atteint le 6 août avec la magnitude 8,4, de sorte que l'amplitude de la Nova dépasse certainement huit grandeurs. Ce maximum a été suivi de fluctuations qui paraissent réelles, l'une d'elles atteignant 0,6 magnitude.

Il est encore prématuré de conclure quant au type précis de cette Nova, mais il s'agit très vraisemblablement d'une Nova lente dont la courbe de lumière, dans son début, présente quelque analogie avec celle de Nova Aquilæ 1936,6.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la présence d'ortho-aminoacétophénone dans les hydrolysats alcalins du tryptophane.* Note (*) de M. **Joseph Tabone** et Mme **Daisy Robert**, présentée par M. Jacques Tréfouël.

On sait depuis longtemps que le tryptophane en solution alcaline est instable. Herzfeld le premier en 1913 ([1]) puis de nombreux auteurs ([2]), ([3]), etc.

(*) Séance du 1er août 1949.

([1]) *Biochem. Z.*, **56**, 1913, p. 82.

([2]) Lugg, *Biochem. J.*, **22**, 1938, p. 775.

([3]) Kuiken, Lyman et Hale, *J. Biol. chem.*, 171, 1947, p. 551.

ont montré que dans un tel milieu, lentement à froid et plus rapidement à chaud, il se décompose pour donner naissance à l'indol. Il se forme certainement d'autres substances, au cours de l'hydrolyse alcaline du tryptophane. Cependant leur nature chimique reste à déterminer.

Récemment, nous avons observé que les hydrolysats alcalins de tryptophane agités avec de l'éther laissent passer dans ce solvant en même temps que l'indol une substance présentant les caractères d'une arylamine ([4]). Nous montrerons ici l'identité de cette substance avec l'ortho-aminoacétophénone et nous préciserons le mécanisme de sa formation.

Il importait de séparer de l'indol la substance étudiée : l'extrait éthéré est évaporé et le résidu repris par de l'acide sulfurique dilué. La solution acide est agitée avec son volume d'éther. Dans ces conditions, la totalité de l'indol et seulement une faible quantité de la substance passent dans l'éther. La phase aqueuse, renfermant la presque totalité de la substance étudiée, donne une réaction de Marshall positive : après diazotation, et copulation avec le monochlorhydrate de N-α-naphtyldiéthylpropylènediamine (R IV), elle se colore, en effet, en pourpre. Au sujet de cette coloration, disons, d'une part, qu'elle n'a plus lieu si la solution est préalablement soumise à l'action du cétène : ce qui plaide en faveur de l'existence d'une fonction amine aromatique et, d'autre part, que son développement est très lent : ce qui doit être attribué à la présence d'un radical en position ortho par rapport à la fonction amine ([5]). Les caractères analytiques que nous venons de mentionner nous ont permis d'établir une méthode de dosage de cette arylamine et de préciser alors le mécanisme de sa formation. C'est ainsi que nous avons pu constater que l'oxygène joue un rôle important dans la formation de cette substance : si, avant l'hydrolyse, l'on prend soin de priver les solutions alcalines de tryptophane de l'oxygène qu'elles renferment, on ne trouve que des quantités minimes de cette arylamine dans les hydrolysats, au contraire les hydrolysats en contiennent de fortes quantités si au cours de l'hydrolyse on fait passer à travers la solution un courant d'air privé de gaz carbonique. Nous avons mis à profit ce dernier fait pour obtenir la substance étudiée en quantité suffisamment abondante pour pouvoir en déterminer la constitution chimique. Nous avons alors constaté que les solutions concentrées précipitent avec la dinitrophénylhydrazine et également avec l'hydroxylamine. Les oximes et les dinitrophénylhydrazones ainsi obtenus ont été recristallisés et leurs points de fusion ont été trouvés identiques à ceux des mêmes dérivés obtenus à partir de l'ortho-aminoacétophénone de synthèse : les oximes fondent sans décomposition à 111-112°, les dinitrophénylhydrazones fondent en se décomposant à partir de 220°. L'analyse

---

([4]) Tabone, Robert et Trœstler, *Soc. Chim. Biol.*, 30, 1948, p. 547.

([5]) Tabone et Magis, *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 28, 1946, p. 184.

élémentaire des chlorhydrates de dinitrophénylhydrazones a donné :

Théorie : C : 47,78 H : 3,97 N : 19,90
Trouvé : C : 47,08 H : 4,01 N : 19,72.

Conclusions. — Le tryptophane, traité par les solutions diluées de soude dans les conditions habituellement utilisées pour l'hydrolyse des protéines, donne naissance à de l'*o*-aminoacétophénone. L'oxygène favorise la formation de cette substance.

MÉTALLOGÉNIE. — *Sur le gisement de fer de Chaillac (Indre).*
Note de M. **Henri Vincienne**, transmise par M. Albert Michel-Lévy.

Ce gisement, à la lisière nord du Massif Central et à 45^{km} environ au S SW de Châteauroux, est composé de deux parties : 1° le *gîte méridional des Redoutières*, à 1^{km} au Sud de Chaillac, formant près de la ferme du Rossignol une butte culminant à 219^{m} ; 2° le *gîte septentrional*, plus au Nord, compris entre Chaillac, Dunet, Chénier et les Pérelles.

Le premier montre une minéralisation massive, stratifiée dans l'ensemble, concrétionnée dans le détail, où le fer, à l'état d'hématite rouge et brune, s'associe à d'abondantes gangues : *barytine*, fluorine, quartz et calcédoine. La minéralisation, en rapport avec des failles presque N-S, est d'origine filonienne ; mais elle s'est substituée, près de la surface topographique, à des assises gréseuses et argileuses, non datées, antérieures aux couches l_1 t de la Carte au 80 000 (f. 144). Seuls la structure et les éléments des grès ont été en partie conservés. La minéralisation s'est faite avec remplacements dans l'ordre suivant : barytine, fluorine, quartz et calcédoine, hématite. Mais des remises en mouvement, après fracturation, se traduisent en grand par l'existence de fissures, notamment NNW-SSE, remplies par un concrétionnement subvertical, discordant sur la tranche de minéralisations interstratifiées subhorizontales. Une brèche continentale de démantèlement, composée de blocs de minerais et de grès ferrugineux, couronne le gisement et paraît passer, comme le montrait la sablière de la Raillerie, sous les formations l_1 t.

Le gîte septentrional, plus récent, est sédimentaire. Le fer s'y trouve dans les assises argilo-sableuses du Trias et du Rhétien (l_1, t). Ces assises superposées au Cristallin et limitées à l'Est par une faille NE-SW, se sont déposées dans une lagune peu profonde, qui s'allongeait d'Est en Ouest jusque vers Chaillac, sur la bordure nord du Massif Central. La sédimentation semble y avoir été troublée par des courants et ravinements. Dans l'ensemble, les dépôts y ont été plus grossiers et sableux près des rivages, plus fins et argileux vers le centre du bassin ; mais dans le détail, ils apparaissent souvent en lentilles enchevêtrées, sujettes à de brusques variations verticales et horizontales. Le fer exploitable (Fe_2O_3 hydraté ou non) est capricieusement distribué en petites

lentilles interstratifiées dans les argiles ou les grès. Sous le microscope, la plupart des minerais dénotent une épigénie, qui a conservé en grande partie la nature et la structure de la roche minéralisée. L'argile semble avoir joué un rôle primordial dans la fixation du fer, par ses propriétés adsorbantes. On ne constate pas de venues successives comme dans le gîte sud et les gangues d'apport (barytine, traces de fluorine) sont négligeables.

L'épigénie est antérieure au Lias proprement dit, elle n'atteint pas le Lias inférieur superposé, qui, calcaire et dolomitique, aurait pu donner lieu à des substitutions faciles, et j'ai observé, au sommet des terrains $l_1 t$, un ravinement de grès ferrugineux par le Lias inférieur calcaire resté non minéralisé malgré l'intime pénétration de celui-ci dans les grès. D'autre part, la présence, dans les grès et sables ferrugineux du $l_1 t$, de galets ou débris de minerais, remaniés des couches sous-jacentes, permet de penser que l'épigénie a suivi de peu la sédimentation et a pu même s'opérer au cours de celle-ci : la forme de l'imprégnation, en lentilles généralement délimitées par la stratification, l'existence, au-dessus de grès ferrugineux, de blocs remaniés de même nature, au sein de sables stériles, sont en faveur de la même hypothèse. Les solutions ferrugineuses ont pénétré par le haut dans les sédiments récemment déposés ou en cours de dépôt. Elles provenaient par érosion continentale et solubilisation, des gîtes ferrugineux des terres voisines (g. méridional ou g. similaires actuellement détruits) et se sont épandues dans la lagune au gré des courants et de la topographie des fonds. L'origine du fer paraît donc la même que dans les minerais oolithiques, formés en milieu marin. Les traces de barytine et de fluorine, de remaniement facile et que l'on a déjà observées dans des sédiments, ne s'opposent pas à la théorie sédimentaire. Des concentrations, consécutives à l'épigénie sédimentaire, ont pu contribuer à la formation des petits amas de minerais exploitables, soit dans les grès ferrugineux, dont les grains détritiques (quartz, feldspath, mica) ont été en partie corrodés et remplacés par l'oxyde de fer, soit dans les argiles ocreuses.

Les minerais des grès contiennent encore des grains détritiques, quartz surtout, et conservent trace de la structure gréseuse, notamment dans la disposition des zonules concrétionnées. Les minerais des argiles peuvent renfermer de fins granules détritiques et sont plus ou moins argileux, compacts ou concrétionnés; leur rubanement a pris naissance *in situ*. On observe, dans les types concrétionnés, une germination de sphérules d'oligiste, de 5 à 20^{μ}, au sein de la goethite : cette germination n'est généralement pas immédiate et se fait par l'intermédiaire d'hématite rouge amorphe ou faiblement cristalline et jaunâtre par réflexion. La coalescence de ces sphérules a formé les bandes concrétionnées et les plages compactes d'oligiste. Le dépôt initial, hydraté et colloïdal, a évolué en goethite, puis en oligiste.

En résumé, les minerais de Chaillac ont un caractère *épigénétique* accusé et le gîte présente une *dualité* de constitution et d'origine : d'une part, plus ancien,

du cycle hercynien, à caractère filonien, mais avec substitution dans des grès et des argiles; d'autre part, triaso-rhétien, *sédimentaire et lagunaire*, avec épigénie dans une série argilo-sableuse et concentrations secondaires. Ces deux types sont très particuliers; le second, exceptionnel en France, est peu décrit dans la littérature mondiale; on peut le rapprocher génétiquement des gîtes de Salzgitter et de Peine, qui diffèrent néanmoins par leur milieu (marin) de formation, leur structure en partie oolithique et leur caractère détritique plus manifeste.

ZOOLOGIE. — *Sur la formation de certains cils vibratiles chez les Annélides Polychètes.* Note de M. **François Rullier**, présentée par M. Louis Fage.

Il m'a été donné de surprendre le processus de la formation de certains cils vibratiles chez deux Annélides Polychètes : l'un errant, *Platynereis Dumerilii* (Audouin et Milne-Edwards); l'autre sédentaire, *Sabellaria alveolata* L.

Chez *Platynereis Dumerilii*, il s'agit des cils de l'organe nucal, qui apparaissent sur les larves présentant de 12 à 16 segments. En arrière des yeux postérieurs s'étend, de chaque côté du prostomium, la zone qui va se hérisser de cils. La formation de ceux-ci se fait en trois stades : 1° Apparition, au niveau du tégument, de multiples sphérules réfringentes juxtaposées; 2° Étirement de chacune de ces sphérules qui se développent à l'extérieur sous la forme d'une massue; 3° Effilement progressif de l'extrémité de la massue qui atteint la forme définitive du cil.

Mes observations, faites sur les animaux vivants examinés soit évoluant dans l'eau de mer pure, soit anesthésiés au chlorure de magnésium (7 % dans l'eau douce), ne m'ont pas permis de déterminer si le passage du stade 2 au stade 3 s'opère par résorption totale de la massue terminale dans le reste du cil, ou par élimination de la sphérule qui se détache de son support devenu filiforme. A plusieurs reprises, j'ai constaté une rupture de ce genre, mais je crains qu'elle n'ait été provoquée par la pression de la lamelle sur le corps de l'animal.

Chez *Sabellaria alveolata*, mes observations portent sur les nombreuses touffes de cils qui garnissent la zone apicale de la larve trochophore. Il ne s'agit donc pas d'organe nucal. La formation des cils est exactement identique à celle que je viens de décrire chez *Platynereis Dumerilii*. Je l'ai suivie sur des larves élevées au laboratoire et âgées de 3 à 12 jours.

Il serait évidemment très intéressant de suivre les transformations cytologiques qui accompagnent cette formation, mais je n'ai pas pu le faire jusqu'ici.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Assimilation de l'acide acétylacétique par* Bacillus megatherium. Note (*) de MM. **Maurice Lemoigne**, **Claude Péaud Lenoël** et Mme **Madeleine Croson**, présentée par M. Gabriel Bertrand.

Nous avons démontré, par la méthode des bactéries non proliférantes, que *Bacillus megatherium* déshydrogène l'acide β-hydroxybutyrique en acide acétylacétique ([1]). Nous avons alors recherché si celui-ci peut être utilisé par les bactéries en voie de développement. Tous les essais, faits avec l'acide acétylacétique seul, ont donné des résultats à peu près négatifs.

Dans les tissus animaux, cet acide n'est métabolisé qu'en présence de glucides ou de composés du cycle de Krebs et notamment de l'acide oxalacétique qui, d'après Breusch, se condenserait avec lui ([2]).

A défaut d'acide oxalacétique, nous avons essayé l'action du malate de sodium, en cultures agitées à l'air, à 31°. Les résultats ci-dessous donnent un exemple de ce que l'on obtient dans ces conditions.

	I.	II.	III.
Au départ.			
Acide acétylacétique pour 100^{cm^3}	532^{mg}	0	532^{mg}
Acide malique pour 100^{cm^3}	0	940^{mg}	940^{mg}
pH	6,6	6,6	6,6
Après 48 heures.			
Matière sèche microbienne formée pour 100^{cm^3}	6^{mg}	33^{mg}	72^{mg}
Acide acétylacétique disparu pour 100^{cm^3}	50^{mg}	0	521^{mg}
pH	7,1	8,6	9,1

Insignifiante en présence de l'acide acétylacétique seul, faible en présence du seul acide malique, la culture est nettement plus belle dans le mélange des deux acides.

De même, la disparition de l'acide acétylacétique, insignifiante quand il est seul, devient très grande en présence d'acide malique.

Mais la culture reste faible : cela tient à une alcalinisation trop grande du fait de la destruction des anions organiques.

Dans une autre série d'expériences, nous avons remédié à ce fait en ajustant, après 24 heures, le pH à une valeur voisine de 6,6, à l'aide d'acide sulfurique.

Les résultats ont été nettement meilleurs.

	I.	II.	III.
Au départ.			
Acide acétylacétique pour 100^{cm^3}	604^{mg}	0	604^{mg}
Acide malique pour 100^{cm^3}	0	235^{mg}	235^{mg}

(*) Séance du 17 août 1949.

([1]) M. Lemoigne et C. Péaud-Lenoel, *Comptes rendus*, 228, 1949, p. 1529.

([2]) L. F. Breusch, *Science*, 97, 1943, p. 490.

Après 42 heures.

Matière sèche microbienne formée pour 100^{cm^3}.....	15^{g}	57^{mg}	498^{mg}
Acide acétylacétique disparu pour 100^{cm^3}..........	94^{mg}	0	581^{mg}

Dans cet essai, la dose initiale d'acide malique qui avait été diminuée à dessein, est inférieure à la quantité de matière sèche bactérienne formée. C'est la preuve directe que l'acide acétylacétique a été assimilé.

Nous avons également employé avec succès les acides aspartique et glutamique pour remplacer l'acide malique.

Conclusions. — *Bacillus megatherium* qui accumule des quantités importantes de lipides β-hydroxybutyriques, transforme l'acide β-hydroxybutyrique en acide acétylacétique qui, seul, ne peut pas servir de substrat carboné au microbe. Mais en présence de malate, il est au contraire parfaitement assimilé.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *De l'existence d'un polyoside chez* Bacillus megatherium. Note (*) de M. **Jean-Paul Aubert**, présentée par M. Gabriel Bertrand.

La question des fructosanes formés par *B. megatherium* à partir du saccharose et diffusant dans le milieu, a déjà été étudiée, mais l'existence d'un polyoside cellulaire n'a jamais été signalée, et seul A. Pirie (1) indique la libération simultanée d'un phage et de sucres réducteurs au cours de l'attaque de *B. megatherium* par le lysozyme. Aucun chiffre n'est donné, aucune identification n'est tentée.

Après hydrolyse acide des corps microbiens, j'ai pu mettre en évidence l'existence d'une substance saccharifiable; le traitement par l'eau bouillante des bactéries permet de faire passer en solution un produit qui, précipité par l'alcool et purifié, se présente sous l'aspect d'une poudre blanche amorphe, difficilement soluble dans l'eau froide, non dialysable, donnant une réaction de Molish fortement positive et formant des sucres réducteurs par hydrolyse acide. La composition de ce corps fera l'objet d'une prochaine Note, celle-ci étant réservée à l'étude des conditions de sa formation et de sa disparition. Disons simplement que j'ai caractérisé dans les produits d'hydrolyse : le glucose (osazone et chromatographie sur papier) et un acide uronique (réaction au naphtorésorcinol et chromatographie sur papier).

Les cultures se font en milieu synthétique, dans des flacons d'Erlenmeyer agités. Une première série d'expériences se rapporte à l'hydrolyse acide directe des cellules; elle a pour but de déterminer le taux de polyoside total. Dans tous les cas concernant une même culture, dans la phase exponentielle de croissance, ce taux atteint la même valeur d'environ 20 g, exprimés en glucose, pour 100 g de bacilles secs cultivés sur glucose.

(*) Séance du 17 août 1949.

(1) *Brit. Jour. Exp. Path.*, 21, 1940, p. 125.

La souche M. A., en présence de divers substrats carbonés, a donné les chiffres suivants exprimés en glucose :

Culture sur glucose à 1 % et 2 %	21,1 % du poids sec microbien.		
» saccharose à 2 %	20,3	»	»
» maltose à 2 %	19,6	»	»
» xylose à 2 %	11,2	»	»
» 2.3-butanediol à 1 %	3,2	»	»

Ce pourcentage dans les cultures sur glucose en milieu liquide varie avec les souches mais demeure élevé : 4 souches différentes ont donné des chiffres compris entre 14,8 et 21 %.

Au cours de la croissance, le taux reste constant jusqu'à l'apparition des spores; à ce moment il décroît comme en témoigne l'expérience ci-dessous (chiffres exprimés en mg. par 100 cm³).

Temps.	Glucose consommé.	Poids sec.	Polyoside (en glucose %).	Polyoside % Poids sec.	Observations.
15 heures	465	256	51	20,0	Microbes normaux
21 »	990	484	102	21,1	»
39 »	1840	400	90	22,5	Quelques spores
213 »	1840	240	17	6,9	Spores libres

L'expérience suivante précise le phénomène. Des microbes cultivés sur milieu glucosé sont centrifugés, lavés, puis remis en suspension dans le milieu habituel sans glucose. Différents prélèvements donnent les résultats suivants :

Temps.	Poids sec.	Sucre réducteur dans le milieu.	Polyoside dans le milieu.	Polyoside dans les microbes.	% Poids sec.	Observations.
0 h	100	0	0	21,8	21,8	Microbes normaux
3	75,3	0	0	16,8	21,4	»
6	66,6	0	0	12,1	18,2	Spores internes
23	35,6	0	1,2	2,7	7,5	Spores libres

Cette expérience montre nettement la diminution du taux du polyoside lorsqu'il n'y a pas d'aliment carboné dans le milieu.

De ces résultats, il apparaît que *B. megatherium* contient un polyoside formé de glucose et d'un acide uronique, dont la proportion varie avec l'aliment carboné (il n'existe pas en présence d'un aliment non glucidique comme le 2.3-butanediol) et avec l'âge de la culture : au moment de la sporulation le taux du polyoside diminue notablement sans qu'il soit possible de retrouver dans le milieu le polyoside lui-même ou ses constituants.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *La fermentation alcoolique des vins blancs de la Gironde.* Note (*) de MM. **Louis Genevois**, **Émile Peynaud** et **Jean Ribereau-Gayon**, présentée par M. Gabriel Bertrand.

Nous avons montré récemment que les vins rouges de la Gironde [1] et les vins blancs mutés à l'alcool de l'Aude [2] fermentaient suivant la règle numérique établie pour des fermentations pures [3].

Nous avons étudié quelques vins blancs de la Gironde; ces vins se classent dans deux types bien distincts : 1° les vins dits *Secs*, du type *Graves* (exemple : Portets 1946), obéissent à l'équation de bilan des produits secondaires de fermentation

$$(1) \qquad \sum = 5s + 2a + h + b = 0^{g},9$$

(s = acide succinique, a = acide acétique, h = éthanal, b = butylèneglycol, en molécules par litre); 2° les vins dits *liquoreux*, du type *Sauternes* (exemple : Preignac 1943), ne vérifient pas la formule (1); ils contiennent un gros excès de glycérol; ce glycérol en excès est classiquement dû à l'action de la *pourriture noble* (*Botrytis cinerea*) sur le grain de raisin avant la fermentation. La formule (1) permet de déduire du glycérol total le glycérol de fermentation, et de calculer ainsi le glycérol dû à la moisissure.

Le tableau ci-après donne la composition détaillée de cinq échantillons de vins de la Gironde analysés en 1948; le vin de Graves Portets 1946 s'oppose à quatre vins liquoreux, le *Sainte-Croix* a droit à l'appellation *Sainte-Croix-du-Mont*, les vins de Barsac et Preignac ont droit à l'appellation *Sauternes;* le glycérol dû au Brotrytis y est en quantité égale ou supérieure au glycérol de fermentation; dans le Sainte-Croix le glycérol de moisissure est égal sensiblement aux deux tiers du glycérol de fermentation; dans le Loupiac il est égal au quart environ. L'équation (1) donne ici un précieux élément d'appréciation. Dans le tableau ci-après, les concentrations sont en millimolécules pour 10 litres, sauf spécification contraire. Cations et anions sont donnés en milliéquivalents pour 10 litres.

(*) Séance du 17 août 1949.

[1] *Comptes rendus*, **226**, 1948, p. 439.

[2] *Ibid.*, **227**, 1948, p. 227.

[3] *Ibid.*, **223**, 1946, p. 693; **224**, 1947, p. 1388.

Origine	Portets.	Loupiac.	Ste-Croix.	Barsac.	Preignac.
Année	1946.	1945.	1943.	1943.	1943.
Alcool (degrés)	12,2	15,8	13,5	13,9	14,3
Glucose (g/10 L.)	2	124	206	292	275
Lévulose »	25	351	428	439	540
Pentoses »	5	6	8	9	9
Azote peptonique	90	106	120	135	110
» aminé	19	25	19	27	15
» amidé	2	1	2	3	1
K^+	240	286	265	306	324
Na^+	31	40	28	30	28
Ca^{++}	72	42	55	42	50
Mg^{++}	94	109	117	128	125
Cl	12	12	15	18	11
Acidité de titration	730	810	960	1120	1180
Alcalinité des cendres	276	253	166	230	320
NH_4	8	6	6	8	5
Somme des cations	1014	1070	1132	1368	1505
Acide tartrique	248	217	263	217	235
» malique	160	152	185	142	423
» citrique	27	58	41	90	89
» acétique (a)	115	162	197	279	231
» lactique	135	124	124	140	79
» succinique ($2s$)	182	202	152	216	220
» phosphorique	31	45	47	42	47
Esters acides	28	41	53	50	79
SO_2 libre	29	24	14	45	17
» lié à l'éthanal (h)	19	12	18	17	10
» lié à d'autres	0	22	23	50	16
Somme des anions	974	1059	1096	1288	1446
2.3-butylèneglycol	49	110	101	123	109
$5s+2a+b+h$	753	951	893	1240	1130
$\frac{a}{s}$	1,3	1,6	2,6	2,5	2,1
Glycérol de fermentation	830	1050	980	1360	1240
» dû au botrytis	0	280	660	1260	1590

BIOCHIMIE COMPARÉE. — *Sur la présence de diiodotyrosine dans les Laminaires.* Note de M. **Jean Roche** et Mlle **Marcelle Lafon**, transmise par M. Maurice Javillier.

Certaines Algues marines, entre autres des Laminaires, renferment de l'iode à des taux élevés, parfois voisins de 1 % de leur poids sec, et il est depuis longtemps admis que cet élément y est probablement présent surtout à l'état d'iodures, dont une partie est comprise dans les combinaisons protéiques de l'ion I^- (1). Les modalités de la fixation de l'halogène ne sont pas identiques, d'une part dans les Algues et, d'autre part, dans le corps thyroïde des Vertébrés (2) et les tissus de soutien des Gorgonaires (3) et des Spongiaires (4), car l'iode de ces derniers participe dans sa quasi-totalité à la constitution de protéines (thyroglobulines, gorgonines, spongines) renfermant divers dérivés iodés de la tyrosine (mono- et diiodotyrosine, thyroxine). Harington, Chaikoff et leurs collaborateurs ont démontré que la formation de ces acides aminés est un processus autonome, distinct de la concentration des ions I^- à partir du sang ou de l'eau de mer; aussi pouvait-on se demander si les Algues s'enrichissent en iode sans opérer la synthèse d'acides aminés iodés. Nous nous sommes proposé de rechercher si les protéines des Laminaires renferment ou non des dérivés iodés de la tyrosine.

Laminaria flexicaulis et *Laminaria saccharina*, récoltées dans la baie de Concarneau, ont été traitées, en vue du fractionnement et, éventuellement de la caractérisation et du dosage, par la méthode de J. Roche et R. Michel (5), de la monoiodotyrosine, de la diiodotyrosine et de la thyroxine. Des prises d'essai de 15^g de *Laminaria flexicaulis* (région basale du thalle) ont été soumises à une hydrolyse barytique (action de 50^{cm^3} de solution de baryte à 8 %, 6 heures au bain de sable à l'ébullition). La solution obtenue a été centrifugée, décantée, acidifiée à pH 1, par ClH, puis extraite au butanol; cette dernière opération permet de séparer en totalité la diiodotyrosine et la thyroxine. L'extrait butanolique concentré à 15^{cm^3} sous vide a été lavé deux fois par NaOH 5 N (15 et 10^{cm^3}); la diiodotyrosine se dissout alors dans le milieu sodique, tandis que la thyroxine demeure en solution butanolique (Leland et

---

(1) On trouvera dans la monographie de K. Closs (*Ueber das Vorkommen des Jods im Meer und im Meeresorganismen*, 1 vol., Oslo, 1931, 150 p.) une importante documentation sur ce problème.

(2) C. R. Harington, *Biochem. J.*, **20**, 1926, p. 293; C. R. Harington et S. S. Randall, *Ibid.*, **23**, 1929, p. 373; K. Fink et R. M. Fink, *Science*, **108**, 1948, p. 358.

(3) J. Roche et M. Lafon, *C. R. Soc. Biol.*, **142**, 1948, p. 1200.

(4) J. Roche et M. Lafon, *C. R. Soc. Biol.*, **143**, 1949, p. 521.

Foster, Blau). La réaction colorée des *o*-diiodophénols aux ions NO_2^- (Kendall et Osterberg) est nettement positive dans la phase aqueuse; elle est douteuse dans le résidu d'évaporation de la fraction butanolique. Il en découle que l'hydrolysat renferme de la diiodotyrosine, mais pratiquement pas de thyroxine. Le dosage de la première ([5]) a été opéré sur des prises d'essai en renfermant 100 à 150$^{\gamma}$. L'iode total (Leipert), l'azote total (Kjeldahl) et la tyrosine (Bernhardt) ont été dosés sur des fragments d'Algue. Un essai qualitatif (étude de la coloration obtenue par addition de réactif de Millon à un hydrolysat alcalin) a montré par ailleurs que la monoiodotyrosine n'accompagne pas en quantité appréciable la tyrosine dans les protéines étudiées. On trouvera ci-dessous un exemple des résultats obtenus.

% du poids sec.			% des protéines.	
I total.	N total.	Protéines.	Tyrosine.	Diiodotyrosine.
0,96	1,32	8,25	5,05	1,55

La teneur en diiodotyrosine indiquée ne doit pas être considérée comme une constante de composition; elle est, au même titre que celle des thyroglobulines, fonction du degré d'ioduration des protéines de l'Algue. Elle correspond à 7,7 % d'iode total dans l'échantillon étudié. Des essais qualitatifs poursuivis sur *Laminaria saccharina*, plus pauvre en iode (I % = 0,22), ont montré que cette dernière renferme également de la diiodotyrosine.

Conclusions. — La présence de petites quantités de diiodotyrosine a été mise en évidence dans des Laminaires. Les iodoprotéines des Algues sont, comme les gorgonines et les spongines, pratiquement dépourvues de thyroxine, alors que le rapport iode de la thyroxine %/iode de la diiodotyrosine % est voisin de 0,3 dans les thyroglobulines. La concentration des iodures est suivie de la formation de diiodotyrosine dans les Algues comme dans certains tissus animaux, mais ce processus ne porte, dans le premier cas, que sur une faible fraction de l'halogène. Contrairement à ce qui a lieu dans le corps thyroïde des Vertébrés, dans le squelette corné des Gorgonaires et des Spongiaires, l'iode demeure en grande partie à l'état minéral dans les Algues, où sa fonction physiologique n'a pas encore pu être définie.

([5]) *Biochim. Biophys. Acta*, **1**, 1947, p. 335.

CHIMIE THÉRAPEUTIQUE. — *Recherches relatives à diverses substances susceptibles de présenter des propriétés antibiotiques vis-à-vis du bacille tuberculeux*. Note de MM. **Albert Lespagnol**, **André Sevin** et **H. Beerens**, présentée par M. Jacques Tréfouël.

Les travaux déjà anciens (Anderson, Goris et Stendal) ont révélé la présence dans le bacille tuberculeux des acides salicylique, phénylacétique et anisique. Du fait que l'amination de l'acide salicylique fait apparaître une activité antibiotique vis-à-vis du bacille tuberculeux, nous avons pensé que des modifications de structure effectuées sur les acides précités et inspirées des procédés généraux de création de substances antagonistes (doublement de la molécule, remplacement de COOH par SO_3H, etc.) pourraient peut-être provoquer l'apparition de propriétés analogues.

Nous avons, dans ce but, préparé et étudié les substances signalées ci-dessous, dont les relations avec les acides anisique, phénylacétique et salicylique sont évidentes.

COOH / OCH_3 — Ac. anisique

CO——CO / OCH_3 OCH_3 — (1)

CO——CO / OH OH — (2)

SO_2NH_2 / OCH_3 — (3)

CH_2COOH — Ac. phénylacétique

CH_2SO_3H — (4)

$CH_2SO_2NH_2$ / NH_2 — (5)

CH_2COOH / NH_2 — (6)

COOH, —OH — Ac. salicylique

SO_3H, —OH / NH_2 — (7) (¹)

COOH, —OH, $—C_{15}H_{31}$ — (8)

Aucun des produits de (1) à (7) essayés *in vitro* vis-à-vis de la souche H37Rv,

---

(¹) Nous étudions actuellement l'antagonisme entre cette substance et l'acide *p*-amino-salicylique.

en milieu de R. Dubos, contenant du *Tween* 80 et de la fraction ν de l'albumine sérique de bœuf ne s'est révélé actif ([2]).

En ce qui concerne le dérivé 8 (acide anacardique), nous avons pensé que son étude offrait quelque intérêt du fait que ce produit se présente comme un dérivé de l'acide salicylique possédant une longue chaîne latérale susceptible de lui conférer une liposolubilité accrue, favorable à une éventuelle pénétration dans le corps microbien. Nous avons constaté que l'acide anacardique était effectivement antibiotique vis-à-vis du bacille tuberculeux. Malheureusement, nous n'avons eu à notre disposition qu'une minime quantité de noix d'Anacarde, insuffisante pour obtenir le produit pur, ce qui nous empêche de préciser les concentrations actives. Nous espérons pouvoir nous procurer des noix d'Anacardium en quantité plus abondante et poursuivre nos recherches à ce sujet.

La préparation de produits synthétiques analogues est également en cours de réalisation.

La séance est levée à 15h 25m.

R. C.

([2]) Certaines difficultés se sont présentées du fait de l'insolubilité dans l'eau de quelques-uns des produits utilisés.

Nous avons fait appel à des solvants organiques en effectuant évidemment des essais témoins avec le solvant seul.